

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-194367
(P2004-194367A)

(43) 公開日 平成16年7月8日(2004.7.8)

(51) Int. Cl.⁷
H02K 3/52

F I
H02K 3/52 E

テーマコード(参考)
5H604

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-356121(P2002-356121)
(22) 出願日 平成14年12月9日(2002.12.9)

(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(74) 代理人 100075096
弁理士 作田 康夫
(72) 発明者 石上 孝
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
株式会社日立製作所日立研究
所内
(72) 発明者 田島 文男
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
株式会社日立製作所日立研究
所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転電機及び配線用部材

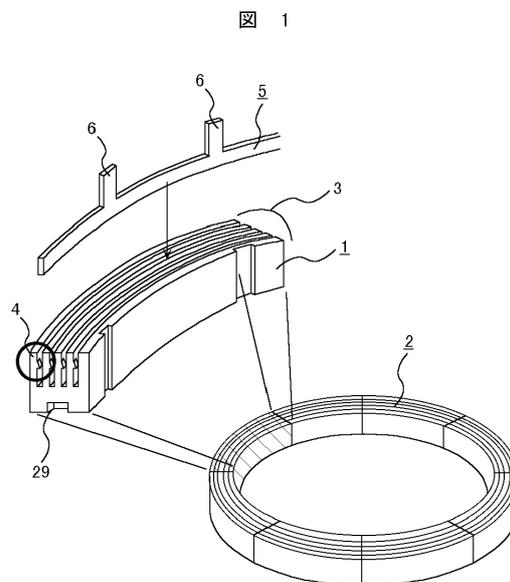
(57) 【要約】

【課題】 大型で大電流を必要とする回転電機の場合、導体を一体モールドした配線処理部材を製作すると、型の製作や設計変更が困難となると共に、部品の搬送や組立性が悪くなる。

【解決手段】 回転電機を、導体からなり巻回されたコイルと、コイルに電気的に接続される導体5を支持する支持部が配置された絶縁体からなる複数の配線用ブロック1と、複数の配線用ブロックが連結された配線用部材2と、磁性体からなる固定子コアと、固定子コアとギャップを介して回転可能に支持された回転子とを備えたものとする。

【効果】 部品の製作が容易となる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

磁性体からなる固定子コアと、
導体からなり前記固定子コアまたはボビンに巻回されたコイルと、
前記コイルまたは前記コイルに電氣的に接続される導体を支持する支持部が配置された絶縁体からなる複数の配線用ブロックと、
前記複数の配線用ブロックが連結された配線用部材と、
前記固定子コアとギャップを介して回転可能に支持された回転子とを備えることを特徴とする回転電機。

【請求項 2】

磁性体からなる固定子コアと、
導体からなり前記固定子コアまたは前記ボビンに巻回されたコイルと、
前記コイルに電氣的に接続される導体を支持する支持部が配置された絶縁体からなる略リング状の配線用部材と、
前記固定子コアとギャップを介して回転可能に支持された回転子とを備え、
前記導体を支持する支持部は溝形状であることを特徴とする回転電機。

【請求項 3】

請求項 2 において、前記導体を支持する支持部は鉤状部を有することを特徴とする回転電機。

【請求項 4】

導体を支持する絶縁体からなる支持部を有する略円弧形状の複数の配線用ブロックからなり、
前記複数の配線用ブロックの端部にはそれぞれの配線用ブロックを連結するための連結部を備えることを特徴とする配線用部材。

【請求項 5】

請求項 1 において、前記配線用ブロックの端部にはそれぞれの配線用ブロックを連結させるための勘合部が配置されていることを特徴とする配線用部材。

【請求項 6】

導体からなり巻回されたコイルと、
前記コイルに電氣的に接続される導体を支持する支持部が配置された絶縁体からなる略リング状の配線用部材と、
磁性体からなる固定子コアと、
前記固定子コアとギャップを介して回転可能に支持された回転子とを備え、
前記配線用ブロックに配置された支持部は門形状であることを特徴とする回転電機。

【請求項 7】

請求項 1 において、前記コイルは前記ボビンに巻回され、
前記ボビンには凹部または凸部が設けられ、
前記配線用部材には凹部または凸部が設けられ、
前記ボビンに設けられた凸部または凹部と前記配線用部材に設けられた凸部または凹部が勘合されることを特徴とする回転電機。

【請求項 8】

請求項 1 において、前記コイルはボビンに巻回され、
前記ボビンの外周面には突起部が設けられ、
前記配線用部材は前記ボビンに設けられた突起部により支持されることを特徴とする回転電機。

【請求項 9】

請求項 1 において、前記コイルはボビンに巻回され、
前記ボビンと配線用部材との間に前記配線用部材よりも熱伝導率の高い部材が配置されたことを特徴とする回転電機。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

請求項 1 において、前記コイルはボビンに巻回され、前記ボビンと前記固定子コアとの間に前記配線用部材よりも熱伝導率の高い部材が配置されたことを特徴とする回転電機。

【請求項 1 1】

請求項 9 において、前記配線部材よりも熱伝導率の高い部材はアルミニウムを含むことを特徴とする回転電機。

【請求項 1 2】

請求項 1 0 において、前記配線部材よりも熱伝導率の高い部材はアルミニウムを含むことを特徴とする回転電機。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、回転電機（電動機及び発電機）の固定子の端末配線構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の回転電機の固定子の端末配線構造の例としては、特開平 7 - 2 4 5 8 9 7 号公報（以下、特許文献 1 という）に記載のものがある。

【0003】

一方、これよりも高電圧のかかる大型の回転電機では、特開平 6 - 2 2 5 4 9 1 号公報（以下、特許文献 2 という）に記載のような方法が主流である。特許文献 2 に記載のものは、固定子コアには複数の磁極歯に跨って分布して巻線が施されている。回路に流れる電流が大きいため、プリント配線基板では必要な導体断面積を確保することができない。このため、コイルから引き出した口出し線接続用の電線、中性点接続用の電線に絶縁チューブを挿入し、コイルエンドの上面を引き回して直接端部を接続している。接続部には更に太い径の絶縁チューブを外側に挿入し、異相間の絶縁を確保している。そして、最後にコイルエンド上にそれらの端末配線を配置し、レーシング糸を用いて上面に固定している。

20

【0004】

しかし、このような端末構造は、自動化が困難であり、非常に生産性が悪い。この為、近年では、特開 2 0 0 1 - 1 0 3 7 0 0 号公報（以下、特許文献 3 という）のように断面積の大きな導体（プレスによる打ち抜き部品や電線）を樹脂モールドし、内部に回路を形成したリング状の配線処理部材を固定子コアの端部に配置する方法も見受けられる。配線処理部材の内部では、埋め込んだ導体によって電気回路が形成され、これと繋がった複数のコイル接続部や入力線の接続部が配線処理部材の外部に突出した構造となっている。

30

【0005】

【特許文献 1】

特開平 7 - 2 4 5 8 9 7 号公報

【特許文献 2】

特開平 6 - 2 2 5 4 9 1 号公報

【特許文献 3】

特開 2 0 0 1 - 1 0 3 7 0 0 号公報

40

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献 1 に挙げたプリント配線基板による端末配線構造は、数百 W 以下の小型の回転電機を対象としたものであり、これよりも大型の回転電機には用いることができない。これは、流れる電流が大きいため、プリント回路の印刷ではこれに必要な導体断面積が確保できないからである（例えば、数 kW のモータで、最大電流が数百 A r m s、必要導体断面積が 8 mm^2 程度となる例がある）。

【0007】

この為、大型の回転電機は、特許文献 2 のように手作業による端末配線処理が広く用いられている。作業性の悪さを改善する為、近年では、特許文献 3 のように、断面積の大きな

50

導体のリングや電線を樹脂モールドし、接続部分のみ表に突出させたリング状の末端配線部材が一部用いられているが、このような導体埋め込みタイプのリング状の部品は、大トルク化や薄型化に対応して回転電機が大型化（大直径化）すると、次のような課題が生じる。

(1) 部品が大きくなり、搬送や他部品との組立が困難になる。

(2) 型が大きい為、品種切り替えや設計の変更が困難になる。

(3) 導体と樹脂の熱膨張率の違いから、繰り返しの発熱、冷却によって樹脂部分が破壊する。

【0008】

本発明では、大電流の流れる大型の回転電機に対して、製品の生産性と信頼性を向上させる末端配線構造を提供するものである。 10

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の一つの特徴は、回転電機を、導体からなり巻回されたコイルと、コイルに電気的に接続される導体を支持する支持部が配置された絶縁体からなる複数の配線用ブロックと、複数の配線用ブロックが連結された配線用部材と、磁性体からなる固定子コアと、固定子コアとギャップを介して回転可能に支持された回転子とを備えたものとするところにある。

【0010】

また、本発明の他の特徴は、回転電機を、導体からなり巻回されたコイルと、コイルに電気的に接続される導体を支持する支持部が配置された絶縁体からなる略リング状の配線用部材と、磁性体からなる固定子コアと、固定子コアとギャップを介して回転可能に支持された回転子とを備え、支持部は前記導体を支持する鉤状部を有するものとしたところにある。 20

【0011】

また、本発明の他の特徴は、配線用部材を、導体を支持する絶縁体からなる支持部を有する略円弧形状の複数の配線用ブロックからなり、複数の配線用ブロックの端部にはそれぞれの配線用ブロックを連結するための連結部を備えるものとしたところにある。

【0012】

なお、本発明のその他の特徴は、本願特許請求の範囲に記載の通りである。 30

【0013】

【発明の実施の形態】

比較例1の回転電機の固定子の末端配線構造を図7に示す。図7は3相の同期電動機の固定子の一例を示すものである。固定子コア15には各磁極歯に集中して巻線した12個のコイル（基板20の下に隠れている）が組み込まれている。各コイルから出た合計24本の末端線18は所定の長さに切断し、先端の被覆を回転式のカッター等を用いてはく離する。そして、末端配線を回路配線パターン19としてプリントした基板20をコイルエンドの上に位置決め配置し、各末端線18を基板上で折り曲げて配線パターン19に半田付けしている。図7の末端配線構造は、主として数百W以下の小型の回転電機に適している。固定子コア15の内側にはギャップを介して略円柱形状の回転子が回転軸により回転可能に支持されている。回転子は、発電機であれば略円柱形状の磁性体にティースが設けられ、ティースに界磁コイルが巻かれたものが主流である。界磁コイルには電流が流され、回転子が回転することにより固定子コアに回転磁界が発生し、固定子コアに巻かれたコイルに交流電圧が誘起される。また、電動機であれば、回転子にかご型の導体を有するものや、永久磁石が配置されたもの等があり、固定子コアに巻かれたコイルに交流電流が流されることにより固定子コアと回転子の間のギャップ中に回転磁界が発生し、回転子に電磁力が発生する。 40

【0014】

図8に比較例2の回転機の構造を示す。高電圧のかかる大型の回転電機では、図8のような方法が適している。図8は3相の誘導電動機の固定子の一例を示すものである。固定子 50

コア 15 には複数の磁極歯に跨って分布して巻線が施されている。回路に流れる電流が大きいいため、プリント配線基板では必要な導体断面積を確保することができない。このため、コイルから引き出した口出し線接続用の電線 21, 中性点接続用の電線 22 に絶縁チューブを挿入し、コイルエンド 23 の上面を引き回して直接端部を接続している。接続部 24 には更に太い径の絶縁チューブを外側に挿入し、異相間の絶縁を確保している。そして、最後にコイルエンド 23 上にそれらの端末配線を配置し、レーシング系 25 を用いて上面に固定している。

【0015】

図 9 に比較例 3 の配線用部材を示す。比較例 2 のような端末構造は、自動化が困難であり、非常に生産性が悪い。この為、近年では、図 9 のように断面積の大きな導体（プレスによる打ち抜き部品や電線）を樹脂モールドし、内部に回路を形成したリング状の配線用部材 26 を固定子コアの端部に配置する方法も見受けられる。配線用部材の内部では、埋め込んだ導体によって電気回路が形成され、これと繋がった複数のコイル接続部 27 や入力線の接続部 28 が配線用部材の外部に突出した構造となっている。コイル端末と接続部の接続はヒュージングや端子を用いたかしめ等が用いられている。まず、図 1, 図 2 を用いて本発明の実施形態 1 を説明する。図 1 のように、樹脂（例えば LCP や PPS）の成形品で円弧形状のブロック 1 を形成し、これを複数個組み合わせてリング状の配線処理部材 2 を構成する。例えば、ブロック 1 の軸方向端面に導体を挿入して固定する複数の溝 3 を設け、溝の中に鉤形の突起 4 を成形しておけば、溝に挿入するだけで導体 5 を固定することができる。導体 5 は、プレス成形により接続部分を一体で成形したもの、もしくは電線に別部品の端子を溶接したのを用い、接続部 6 を溝の外側に出し、これらとコイルの端末（図示せず）を接続して電気回路を形成する。あるいは、図 2 のようにブロック 1 の軸方向端面上に導体を固定する複数の門形突起 7 を設け、これに被覆の付いた導体 8 を挿入、固定するか、被覆のない導体を挿入、固定した後に全体を絶縁塗装（例えば粉体塗装による絶縁）することもできる。いずれの構造においても、配線処理部材を小さなブロックに分割することで、部品の搬送や組立てが容易となる。また、機種が多い場合など、機種変更による型交換の段取りが簡単に行えらると共に、設計変更や新規設計を低価格で迅速に行うことができる。ブロック 1 の端部に設けられた窪み 29 は、ブロック 1 の逆側の端部に設けられた突起部（図示せず）とかみ合う形状であり、ブロック同士の位置合わせに用いられる。

【0016】

次に図 3 を用いて本発明の実施形態 2 を説明する。実施形態 2 では、配線処理部材のブロック 1 の軸方向端面に円弧状の溝 3 を同心円状に設け、この溝内に電気回路を構成するための導体 5 を挿入する。また、各ブロックの周方向の両端部に溝のなす隔壁を壁面に並行に分割した一对の勘合部 9 と 10 を設ける。隣接するブロックの勘合部 9 と 10 を合わせることで、ブロック同士を周方向に結合し、リング状の配線処理部材 2 を構成する。導体 5 には、プレスにより接続部分を一体で成形したもの、もしくは電線に別部品の端子を溶接したのを用い、溝内に設けた鉤形の突起 4 でブロック 1 と固定する。そして、配線処理部材 2 の溝の外側に出た接続部 6 とコイルの端末（図示せず）を接続する。ここで、一对の勘合部 9 と 10 により各ブロックは連結されるが、周方向に若干移動することができる。これにより、内部に挿入した導体 5 が発熱した時、導体と樹脂の膨張率の違いによる変形量のズレを勘合部で吸収し、樹脂部分に応力が加わって破損するのを防ぐことができる。また、本実施例の雄型と雌型の勘合部の構造は、配線処理部材 2 を単純に分割する場合と比較して、隣接する異相の導体間の沿面距離（絶縁物の表面に沿った導体間の距離）を長くすることができ、絶縁性能を確保することができる。これにより、被覆のない導体を使用することができ、材料費の削減ができると共に、コイル端末との接続時に被覆除去作業が不要となる。

【0017】

次に図 4 と図 5 を用いて本発明の実施形態 3 を説明する。実施形態 3 では、実施形態 2 のブロック 1 の内周面に雌型の勘合部 11, 固定子コイルのボビン 12 の外周面に雄型の勘

10

20

30

40

50

合部 13 を設け、リング状に組立てた配線処理部材を固定子コア 15 の端面に軸方向から組み付ける。ボビン 12 は固定子コア 15 に固定されている。勘合部を円周方向に若干広げ、リング状の配線処理部材の内径を僅かに押し広げることで、雄型勘合部 13 を雌型の勘合部 11 内に容易に挿入することができる。挿入後、ブロック間の勘合部を円周方向に完全に勘合させることで、配線処理部材がボビン 12 により固定子コア 15 の軸方向に固定される。或いは、配線処理部材側には勘合部を設けず、図 5 のように固定子コイルのボビン 12 の外周面に鉤状の突起 14 を設け、固定子コア 15 の軸方向からリング状に組立てた配線処理部材 2 を組み付け、配線処理部材 2 の端面に前記鉤状突起 14 を弾性変形により引っ掛けることで両者を固定しても良い。

【0018】

ブロック 1 には、軸方向に雌型の勘合部 30 を、ボビン 12 には雄型の勘合部 31 を設け、勘合部 30 と勘合部 31 をかみ合わせることににより 2 を固定子コア 15 にボビン 12 を介して周方向に固定することができる。

【0019】

次に図 6 を用いて本発明の実施形態 4 を説明する。実施形態 4 では、実施形態 3 の配線処理部材において、例えば熱伝導率の高い A1 などで作成した複数の L 形の部材 16 を、配線処理部材のブロック 1 に埋め込んで一体成形する。部材 16 がボビン 12 のコイルエンド外周面と固定子コア 15 の端面に接触するようにする。これにより、固定子コイル 17 で発生した熱がコイルエンド コイルエンドボビン 12 L 形部材 16 固定子コア 15 の経路で伝わるため、回転電機の固定子コアから発熱を外部に逃がすことができる。

【0020】

【発明の効果】

回転電機に対して、配線処理部材を複数のブロックに分割し、導体を固定子の軸方向から組み付ける構造にすることにより、部品の大型化が避けられ、搬送や組立てが容易となる。また、成形型が小さくなり、機種切り替えによる型の交換や設計の変更が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態 1 の配線処理部材。

【図 2】本発明の実施形態 1 の配線処理部材の変形例。

【図 3】本発明の実施形態 2 の配線処理部材。

【図 4】本発明の実施形態 3 の配線処理部材。

【図 5】本発明の実施形態 3 の配線処理部材の変形例。

【図 6】本発明の実施形態 4 の配線処理部材。

【図 7】末端配線処理にプリント配線基板を用いた比較例 1 の回転電機。

【図 8】コイルから出た電線をコイルエンド上で引き回して接続した比較例 2 の回転電機。

【図 9】末端配線処理に一体モールドした配線リングを用いた比較例 3 の回転電機。

【符号の説明】

1 ... 配線処理部材のブロック、 2 ... リング状に組立てた配線処理部材、 3 ... 導体の挿入溝、 4 ... 鉤状突起、 5 ... 導体、 6 ... 接続部、 7 ... 門形突起、 8 ... 被覆付き導体、 9 ... ブロック周方向右側端面の勘合部、 10 ... ブロック周方向左側端面の勘合部、 11 ... ブロック内周面に設けた雌型勘合部、 12 ... コイルボビン、 13 ... コイルエンドのボビン外周面に設けた雄型勘合部、 14 ... ボビン外周面に設けた鉤状突起、 15 ... 固定子コア、 16 ... 高熱伝導率の部材、 17 ... 固定子コイル、 18 ... コイルの末端線、 19 ... プリント配線、 20 ... プリント配線基板、 21 ... 口出し線接続用の電線、 22 ... 中性点接続用の電線、 23 ... コイルエンド、 24 ... 接続部、 25 ... レーシング系、 26 ... 一体リング状配線処理部材、 27 ... コイル末端接続部、 28 ... 入力線接続部。

10

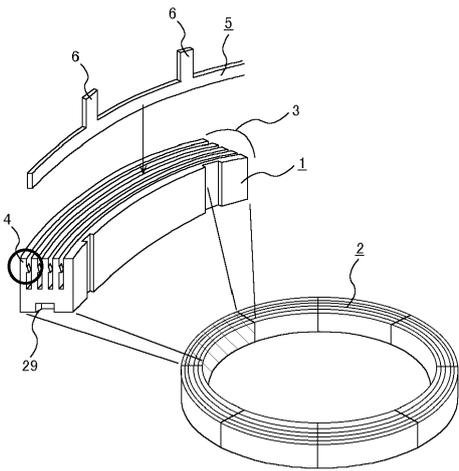
20

30

40

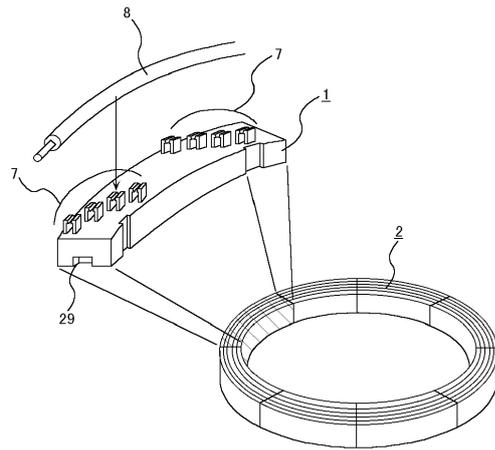
【 图 1 】

图 1



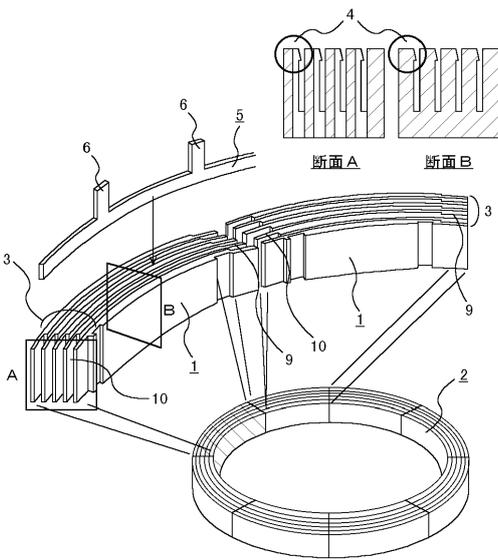
【 图 2 】

图 2



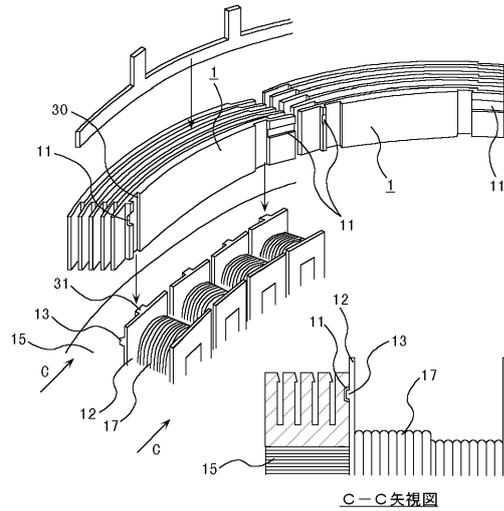
【 图 3 】

图 3



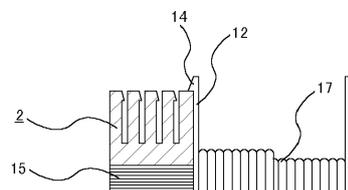
【 图 4 】

图 4



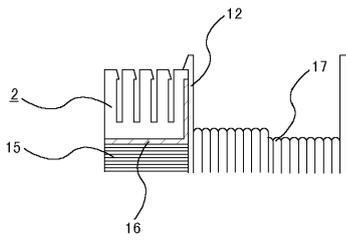
【 图 5 】

图 5



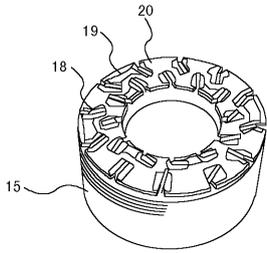
【 図 6 】

図 6



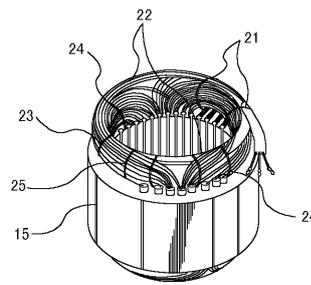
【 図 7 】

図 7



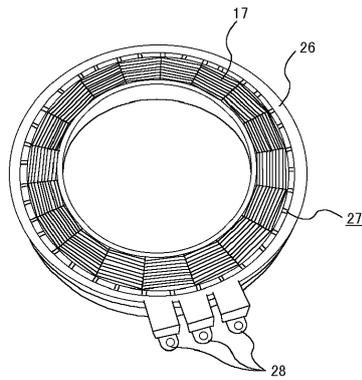
【 図 8 】

図 8



【 図 9 】

図 9



フロントページの続き

(72)発明者 小泉 修

茨城県ひたちなか市大字高場2520番地

株式会社日立製作所自動車機器グループ内

Fターム(参考) 5H604 AA08 BB01 BB03 BB14 CC01 CC05 CC13 QB03 QB14